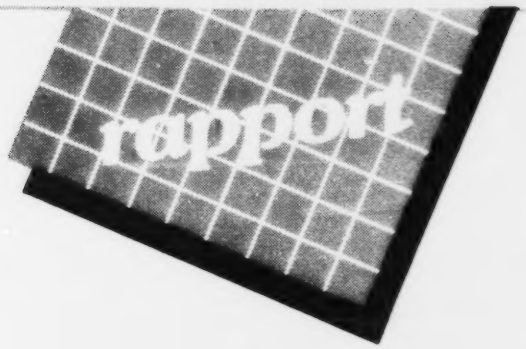

EFFETS DU PIÉGEAGE SUR LA DYNAMIQUE DE POPULATION DE RENARD ROUX DE LA RÉSERVE FAUNIQUE DES LAURENTIDES

par
Louis Gagnon
et
Clément Fortin

Novembre 1987

Québec

89-00943/

Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune
Région de Québec

EFFETS DU PIÉGEAGE SUR LA DYNAMIQUE DE POPULATION DE RENARD ROUX DE LA RÉSERVE FAUNIQUE DES LAURENTIDES

par

Louis Gagnon[1] et
Clément Fortin

[1]Département de biologie, Université Laval

Novembre 1987

Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
Québec

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
4e trimestre
ISBN: 2-550-18054-2

TABLE DES MATIÈRES

Page

AVANT-PROPOS III

RÉSUMÉ V

ABSTRACT VI

REMERCIEMENTS VII

INTRODUCTION 1

AIRE D'ÉTUDE 2

MATÉRIEL ET MÉTHODE 4

RÉSULTATS ET DISCUSSION 6

- Estimation de l'âge juvénile - adulte 6

- Structure d'âge 9

- Évolution annuelle du pourcentage de juvéniles dans la récolte 11

- Évolution saisonnière du rapport des âges 14

- Rapport des sexes 16

- Reproduction 18

CONCLUSION 22

RECOMMANDATIONS 22

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 24

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une initiation à la recherche au département de biologie de l'Université Laval, sous la supervision du Dr Jean Huot et en collaboration avec le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche.

RÉSUMÉ

Pour la première fois depuis près de 90 ans, la réserve faunique des Laurentides était ouverte au piégeage des animaux à fourrure à l'automne 1984. Afin d'évaluer les effets de cette activité le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (M.L.C.P.) demandait aux trappeurs de remettre les carcasses des animaux capturés. Au cours des trois premières saisons de piégeage, les trappeurs ont fourni 328 carcasses de Renard roux (Vulpes vulpes) (100 en 1984-1985, 161 en 1985-1986 et 67 en 1986-1987).

Durant cette période, la récolte comprenait 75% de juvéniles. Au cours de la première année, le rapport des sexes chez les adultes indiquait une prédominance de femelles (1.00M:1.79F), mais celui-ci tendait vers la parité après la troisième année d'exploitation.

L'examen des cicatrices placentaires a révélé qu'en 1984-85, seulement 69% des femelles adultes récoltées avaient mis bas au cours de l'été précédant leur capture. Cependant, on note une augmentation significative du pourcentage de femelles adultes ayant mis bas au cours des années subséquentes (85% en 1985-1986 et 100% en 1986-1987).

De plus, le nombre moyen de cicatrices placentaires par femelle gestante a augmenté durant les trois années d'exploitation (4,4 en 1984-85, 5,8 en 1985-86 et 6,6 en 1986-87). Ces résultats indiquent que la population de Renard roux de la réserve faunique des Laurentides a réagi positivement à l'exploitation en augmentant de 118% le nombre maximal de naissances après trois ans.

ABSTRACT

For the first time in nearly 90 years, trapping of furbearing animals has been permitted in the Laurentides Wildlife Reserve since 1984.

In order to evaluate the impact of this activity, the Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP) asked trappers to submit the carcasses of the animals harvested. During the first three trapping seasons, 328 Red Fox (Vulpes vulpes) carcasses were obtained (100 in 1984-1985, 161 in 1985-1986 and 67 in 1986-1987).

During this period, the harvest was composed of 75% juveniles. In the first year, the adult sex ratio showed a predominance of females (1.00M:1.79F), however this tended towards equality by the third year of exploitation.

The examination of placental scars revealed that in 1984-1985, only 69% of the adult females harvested had given birth the summer preceding their capture. However, a significant increase was noted in the percentage of adult females who gave birth in the following years (85% in 1985-1986, and 100% in 1986-1987).

Moreover the average number of placental scars per gestating female increased progressively during the three years of exploitation (4.4 in 1984-1985, 5.8 in 1985-1986, and 6.6 in 1986-1987). The results indicate that the Red Fox population of the Laurentides Wildlife Reserve reacted positively to harvesting by increasing the maximum number of births by 118% over three years.

REMERCIEMENTS

Cette étude n'aurait pas pu voir le jour sans la collaboration étroite de plusieurs personnes.

Nous remercions MM. Jean-Guy Frenette et Clément Caron, pour leur aide technique lors de l'analyse des carcasses. Nous remercions également M. Michel Cantin pour sa collaboration en ce qui a trait à l'informatique et la réalisation des figures.

Merci à MM. Normand Traversy et René Lafond de la Direction de la gestion des espèces et des habitats pour le support logistique et l'appui financier.

Nous remercions MM. Jean-Luc Fortin et Robert Leblanc pour avoir fourni les carcasses de renards d'élevage.

Merci à M. Jean Huot du département de biologie de l'Université Laval pour les précieux conseils, les nombreuses discussions constructives et la révision initiale du texte et à M. Cyrille Barette de la même institution pour la révision finale de ce texte.

Finalement, un grand merci à tous les trappeurs de la réserve faunique des Laurentides pour leur collaboration puisque sans leur participation cette étude n'aurait pu être réalisée.

INTRODUCTION

En 1984, on estimait que près de 24 000 trappeurs pratiquaient le piégeage des animaux à fourrure. Depuis ce temps le nombre de trappeur s'est stabilisé autour de 20 000 (René Lafond, comm. pers.).

Devant une telle demande pour le piégeage, le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche a donné accès à de nouveaux territoires où jusqu'à présent aucune exploitation n'avait été permise.

En 1984, la réserve faunique des Laurentides, soustraite à l'exploitation depuis près de 90 ans, fut divisée en terrains et unités de piégeage qui furent attribués à des trappeurs lors d'un tirage au sort. Ces derniers ont principalement concentré leur effort de piégeage sur les espèces à poils longs tel la Martre d'Amérique (Martes americana), le Lynx du Canada (Lynx canadensis), le Castor (Castor canadensis) et le Renard roux (Vulpes vulpes).

Parmi ces espèces, le Renard roux suscite beaucoup d'intérêt pour le trappeur d'abord pour sa valeur monétaire intéressante, mais aussi pour le défi que représente sa capture. Malgré la capacité d'adaptation de l'espèce, la population de Renard roux de la réserve des Laurentides ne semble pas très élevée. Cette espèce est généralement associée aux milieux agricoles et agro-forestiers (Lindstorm, 1982; Jones et Théberge, 1982; Pils et Martin, 1978; Storm et al., 1976; Allen et al., 1975). De fait, le Renard roux a non seulement survécu aux changements amenés par l'homme, mais en a profité: leur nombre a augmenté et leur aire de distribution s'est étendue (Van Zyll de Jong, 1983).

Etant donné l'absence de données concernant les effets du piégeage sur une population de canidés nouvellement exploitée, l'ouverture de cette acti-

vité dans la réserve des Laurentides offrait une occasion unique de documenter cet aspect de la biologie du Renard roux.

Plus spécifiquement, les objectifs de cette étude étaient les suivants:

1) Évaluer les effets du piégeage sur la dynamique de population de Renard roux de la réserve faunique des Laurentides et faire des recommandations appropriées relativement à la gestion de cette espèce.

2) Valider une méthode de détermination de l'âge pour distinguer les juvéniles des adultes par l'estimation du pourcentage occupé par la cavité pulpaire à l'aide de la radiographie des canines (Tumlison et McDaniel, 1984; Simon et Merrill, 1981). Cette méthode pourrait s'avérer efficace pour porter un jugement rapide sur l'état de la population de Renard roux de la réserve des Laurentides.

AIRE D'ÉTUDE

Les carcasses de Renards roux requises pour l'étude proviennent exclusivement de la réserve faunique des Laurentides. Ce site fut choisi pour plusieurs raisons. D'abord cette réserve constituait un territoire où l'exploitation des animaux à fourrure était prohibée depuis plusieurs années. De plus, la facilité d'obtenir les carcasses et le fait que la réserve faunique des Laurentides représente un exemple type de la forêt boréale québécoise ajoutent aux avantages cités plus haut.

La réserve faunique des Laurentides située à environ 55 km au nord de la ville de Québec couvre une superficie totale de 7961 km^2 (figure 1). Le milieu naturel de la réserve est drainé par un réseau hydrographique impressionnant. On y retrouve plus de 1 300 lacs répartis à l'intérieur de 13 bassins versants.

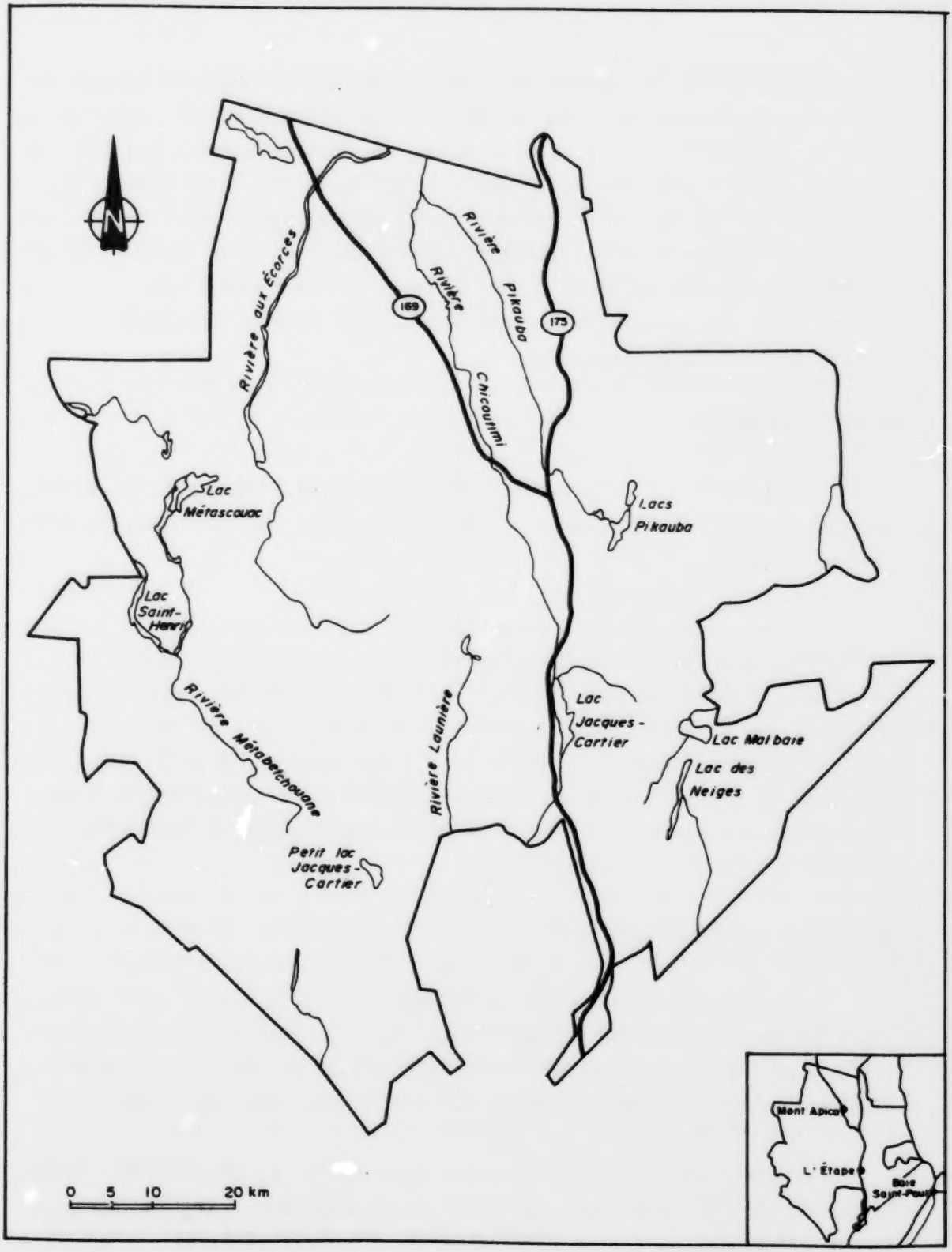

Figure 1. Réserve faunique des Laurentides.

Le relief de la réserve est très montagneux et la distribution des peuplements forestiers est très variable sur le territoire. À l'ouest et au nord, là où l'altitude est la plus basse, on retrouve surtout des feuillus comme le bouleau jaune (Betula alleghanensis), le bouleau blanc (Betula papyrifera) et le peuplier faux-tremble (Populus tremuloides). Mais à mesure que l'altitude croît, la forêt boréale dominée par le sapin baumier (Abies balsamea) et l'épinette noire (Picea mariana) fait son apparition pour enfin couvrir près des deux tiers du territoire. Les espèces compagnes sont le bouleau jaune et le bouleau blanc.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les données sur la dynamique et la structure d'âge de la population ont été obtenues essentiellement à partir de l'analyse des carcasses fournies par les trappeurs.

Ces carcasses étaient recueillies dans des bennes en bois identifiées et déposées à cet effet à chacune des entrées principales qui donnent accès à la réserve. Les trappeurs devaient déposer les carcasses dans un sac en polythène avec une étiquette attachée à celui-ci, précisant l'endroit, la date, et le lieu de capture ainsi que le nom du trappeur. À toutes les semaines, un responsable du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche recueillait les carcasses et les ramenait au laboratoire de Charlesbourg où les analyses étaient effectuées.

Séparation juvénile - adulte

La mâchoire inférieure une fois séparée du crâne était bouillie dans l'eau pendant environ dix minutes. Les deux canines étaient prélevées à l'aide d'un élévateur dentaire. L'une était collée sur un carton numéroté et l'autre conservée dans une enveloppe portant le même code numérique.

Les dents sur les cartons étaient destinées à la radiographie. Chaque carton de 18 x 24 cm portait les dents de 35 spécimens. Les radiographies furent effectuées au Centre hospitalier de l'Université Laval. L'appareil

utilisé était un mammographe à haute définition. Il fonctionne à basse énergie et utilise un film Kodak OM à simple émulsion.

Par la suite les radiographies furent agrandies dix fois à l'aide d'un microscope à échelle graduée. On mesura la largeur maximale du canal pulpaire et la largeur totale de la dent au même niveau à 0,5 mm près. Ces deux mesures sont prises perpendiculairement au grand axe de la dent au niveau où la cavité pulpaire est la plus importante.

Pour calculer le pourcentage de la dent occupé par la cavité pulpaire, il suffit d'établir le rapport entre la largeur maximale de la cavité et la largeur totale de la dent et à exprimer le résultat en pourcentage. Étant donné l'absence de dimorphisme sexuel chez le renard (Banfield, 1974), le sexe de l'animal n'a pas été considéré.

Âge des adultes

Pour établir la structure d'âge des adultes et valider la méthode de séparation par radiographie, les canines des renards présumés d'âge adulte et de tous les renards ayant un pourcentage de pulpe inférieur à 50% furent expédiées à la compagnie américaine Matson's[1] pour lecture par la méthode de coupe histologique et coloration du tissu dentaire afin de contraster les couches de cément révélatrices de l'âge des animaux.

De cette façon, il fut possible de confirmer les lectures effectuées par la méthode de radiographie. Comme le consultant américain Matson's fournit une estimation de l'âge des individus et que son taux de succès varie entre 65 et 80% selon l'espèce (Matson's 1986), nous avons jugé qu'il serait intéressant de vérifier la méthode radiographique en incluant les dents prélevées sur des renards d'élevage d'âge connu. Ainsi 48 dents de renards d'élevage, d'âge connu, faisaient partie de l'échantillon sans que Matson's en soit prévenu. Cette procédure permettait de vérifier de nouveau la méthode radiographique.

---

[1]Matson's, P.O. Box 308 Miltow, Montana 59851

Reproduction

Le décompte des cicatrices placentaires sert à déterminer la taille maximale de la portée. Chaque corne utérine fut ouverte à l'aide d'un scalpel puis lavée à l'eau du robinet. Par la suite, les cornes utérines furent examinées sous une lumière intense pour faciliter le décompte des cicatrices qui sont les sites d'implantation des embryons. Le nombre total de cicatrices correspond au nombre maximal de jeunes que la femelle aurait pu engendrer.

L'examen des cornes utérines, nous a permis de suivre l'évolution de la reproduction de la population de Renards roux après les trois premières années d'exploitation.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Estimation de l'âge juvénile - adulte

La lecture des radiographies des canines inférieures des renards provenant des trois premières années d'exploitation montre une division claire en deux groupes soit: des individus ayant moins de 37,5% de cavité pulpaire et ceux ayant plus de 37,5% de cavité pulpaire (figures 2 et 3). Les individus ayant un pourcentage de cavité pulpaire inférieur à 37,5% sont présumés adultes, alors que ceux ayant un pourcentage de pulpe supérieur à 37,5% étaient probablement des juvéniles âgés de 6 à 10 mois. Ces hypothèses furent avancées en comparant nos résultats avec ceux de Simon et Merrill (1981) qui obtenaient un point de séparation de 35% entre les adultes et les juvéniles et à l'absence de chevauchement entre les deux classes d'âge (figures 2 et 3).

Sur les 100 dents expédiées à la compagnie Matson's, 85 ayant moins de 37,5% de pulpe possédaient au moins un annuli; il s'agissait effectivement d'adultes.

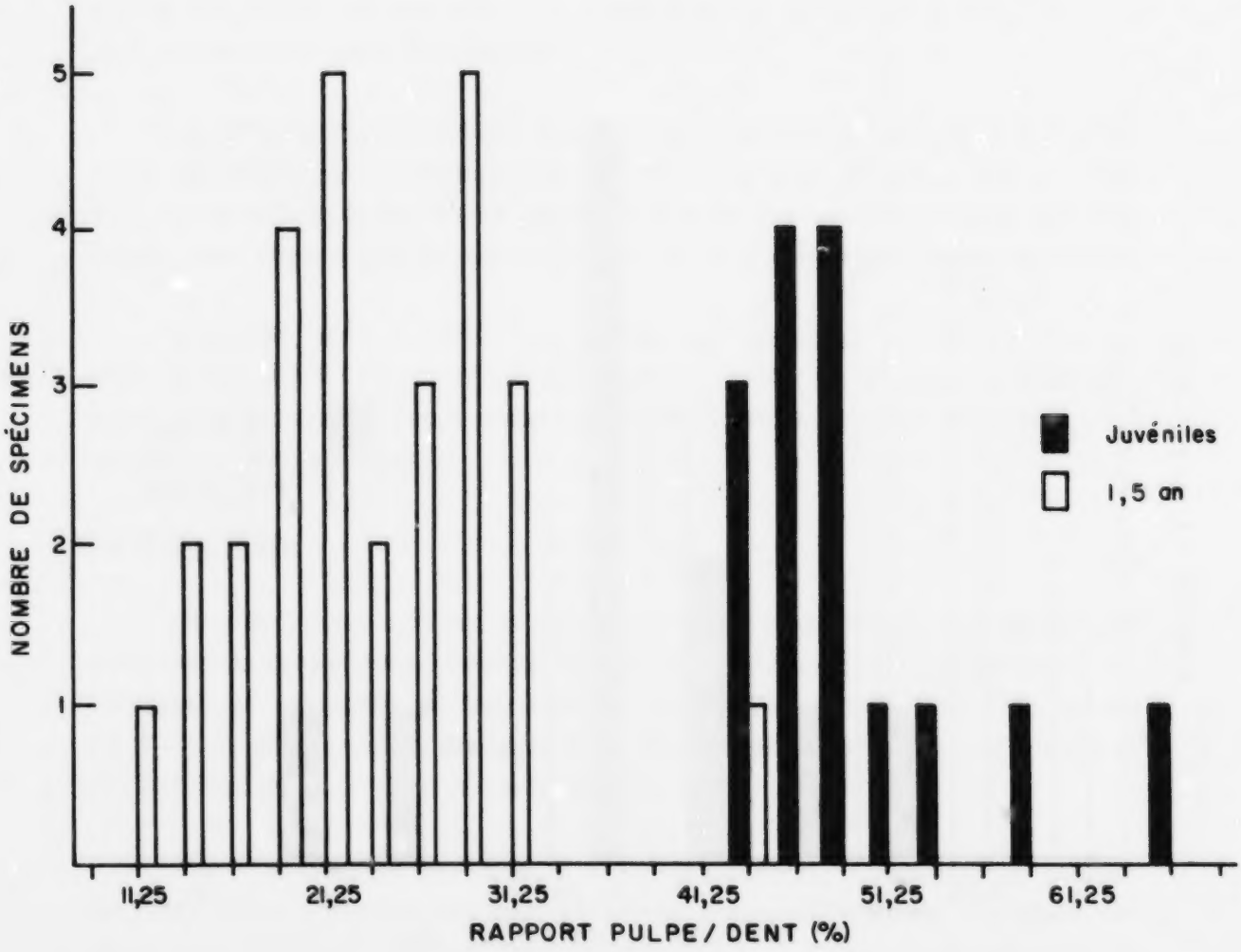

Figure 2. Rapport pulpe/dent chez le Renard roux de la réserve faunique des Laurentides (juvéniles et 1,5 an).

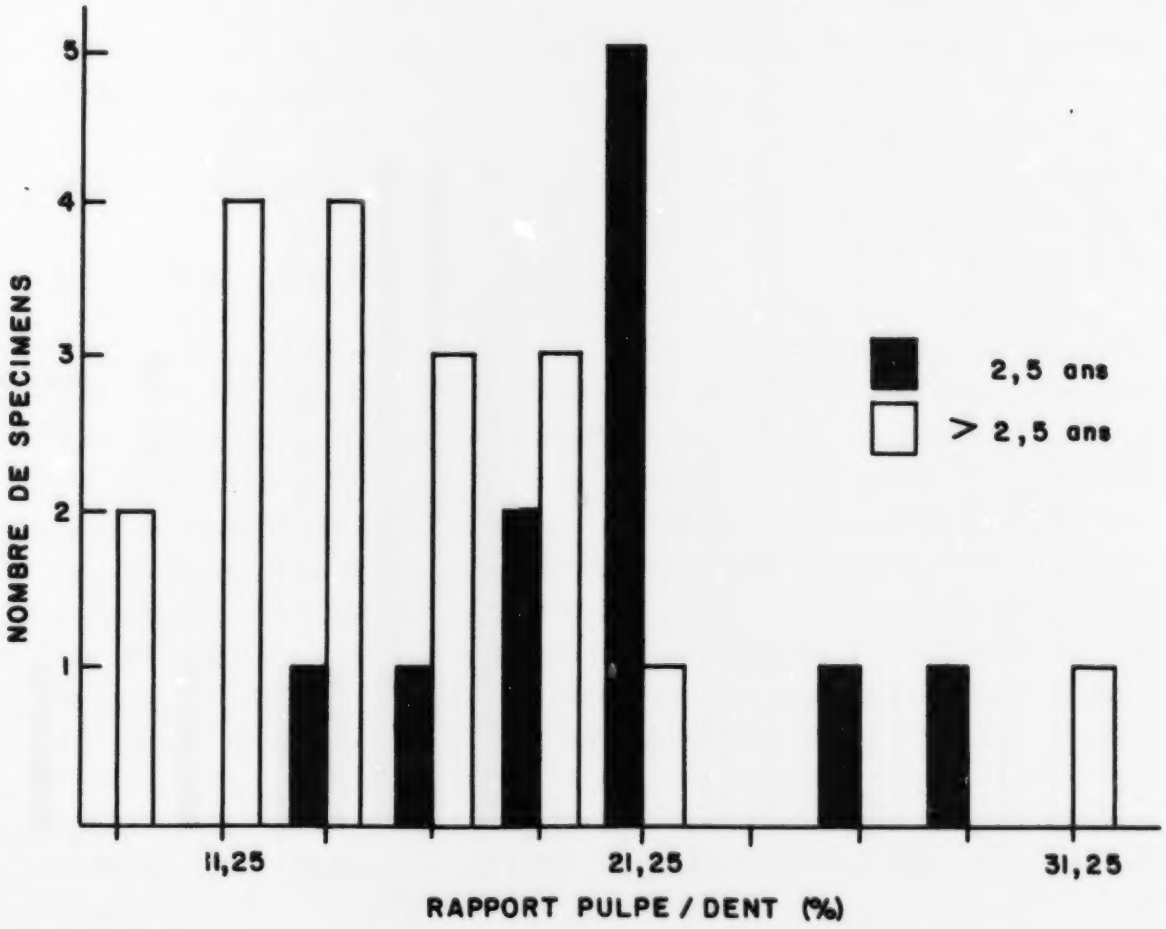

Figure 3. Rapport pulpe/dent chez le Renard roux de la réserve faunique des Laurentides (2,5 ans et plus).

Par contre les 15 autres dents ayant plus de 37,5% de pulpe ne montraient aucun annuli; c'était donc des juvéniles, sauf un cas où un individu ayant 43% de cavité pulpaire avait bien un annuli et ce malgré une deuxième lecture par le consultant.

En se servant des dents provenant de renards d'élevage d'âge connu on vérifia la méthode de radiographie une seconde fois. Ainsi la division claire est encore apparue entre les adultes et les juvéniles et cette fois-ci sans erreur (résultats non publiés).

La méthode radiographique s'avère fiable puisqu'un seul individu dérogeait du modèle sur un échantillon de 148 dents dont 48 d'âge connu. Même s'il est possible qu'un renard adulte de 1,5 an ait encore le canal pulpaire large, nous croyons que ce cas serait plutôt dû à une erreur de manipulation.

Simon et Merrill (1981) ont obtenu des résultats similaires pour la même espèce, tandis que Tumlison et McDaniel (1984) ont obtenu des résultats aussi éloquents avec cette méthode mais cette fois-ci chez le Renard gris (Urocyon cinereoargenteus).

Structure d'âge

Lors des trois saisons de piégeage, les trappeurs nous ont fourni 328 carcasses de Renard roux réparties comme suit: 100 carcasses en 1984-85, 161 carcasses en 1985-1986 et finalement 67 carcasses en 1986-1987 (figure 4). Ce total de 328 carcasses équivaut à un taux de retour de carcasses d'environ 70% par rapport à la récolte déclarée.

Pour l'estimation de l'âge en année des renards, l'échantillon comprenait des dents provenant des deux premières années de piégeage seulement, en raison des délais de lecture chez le consultant. Dans cet échantillon de 257 dents, seulement 2% des spécimens représentaient les classes de 4,5 ans et plus (tableau 1). Malgré le faible nombre échantillonné et le fait que l'étude fut réalisée en milieu boréal, nos résultats sont comparables à plu-

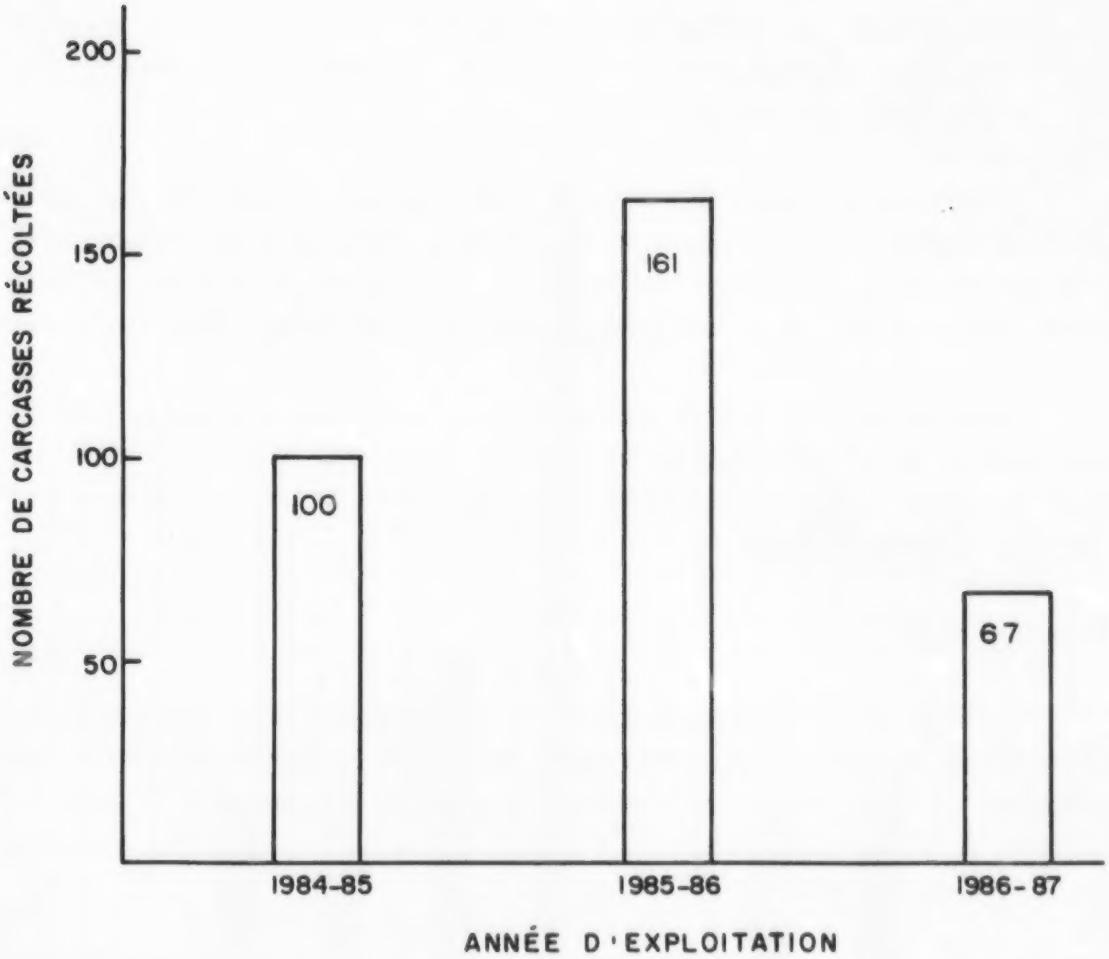

Figure 4. Récolte annuelle de carcasses de Renard roux dans la réserve faunique des Laurentides, 1984-1985 à 1986-1987.

sieurs autres études effectuées en milieu agricole ou semi-agricole (Pils et Martin 1978; Storm et al., 1976; Tullar et Berchielli, 1982; Simon et Merrill, 1981; Yoneda 1982).

Tableau 1. Nombre de renards récoltés dans la réserve faunique des Laurentides selon la classe d'âge pour les saisons 1984-1985 et 1985-1986.

Âge	1984-1985	1985-1986
0,5	72	128
1,5	12	16
2,5	5	6
3,5	4	2
4,5	2	0
5,5	3	4
6,5	0	1
7,5	1	0
8,5	0	1
	99	158

Évolution annuelle du pourcentage de juvéniles dans la récolte

Lorsqu'on examine le pourcentage de juvéniles capturés au cours des trois années d'exploitation (tableau 2), on note des différences significatives entre les années ($p < 0,06$ $G=5,73$ d.l.=1).

La proportion de juvéniles en 1984-1985 est surprenante pour un milieu forestier, mais plusieurs chercheurs ont obtenu des résultats similaires en milieu agricole ou semi-forestier (Pils et Martin, 1978; Tullar et Berchielli, 1982). De plus, ces milieux faisaient l'objet d'une intensité de piégeage plus ou moins importante depuis plusieurs années.

Ce résultat est étonnant puisque la réserve des Laurentides est un milieu boréal très rigoureux où les proies sont beaucoup moins nombreuses qu'en milieu agricole ou semi-forestier. Dans ces derniers on retrouve de nombreuses espèces de petits mammifères et ce à des densités très élevées comparativement au milieu boréal (Smith, 1984).

De plus, en 1984-1985 seulement 69% des femelles adultes ont présumément mis bas comparativement à d'autres populations de renard où 85 à 100% des renardes mettent bas (Zarnoch et al., 1974). Donc, ces deux facteurs auraient dû suffire pour nous donner un pourcentage de juvéniles plus bas en 1984-1985.

Glover (1949), Macdonald (1977), Coman (1973) et Jones et Théberge (1983), croient que la production de petits fruits sauvages est très importante pour les renardeaux car elle constitue entre 25% et 35% de leur régime alimentaire estival. Lindström (1982) souligne qu'une piètre production de fruits sauvages couplée à une densité plutôt faible de petits mammifères diminuent considérablement le recrutement chez les populations de Renards roux. Une bonne production de fruits et une excellente saison pour les populations de petits mammifères peuvent expliquer ce pourcentage élevé de juvéniles dans la récolte de 1984-1985.

Des conditions optimales auraient eu pour effet de minimiser le taux de mortalité des renardeaux durant l'été et l'automne 1984-85. Cette explication ne demeure cependant qu'une hypothèse puisqu'aucun chiffre n'est disponible sur la quantité et la qualité du fruitage et l'état des populations de petits mammifères à l'été 1984-1985.

Lors de la deuxième année d'exploitation, on constate que le pourcentage de juvéniles dans la récolte passe de 73% à 81% (tableau 2). Cette différence significative ($p < 0,06$ $G=5,73$) entre l'année 1984-1985 et l'année 1985-1986 était prévisible car chez les canidés, les rapports juvéniles-adultes sont plus faibles chez des densités élevées de population peu ou pas exploitées, que dans les populations a densité faible et fortement exploitée. Ce phénomène se rencontre autant chez le Loup (Pimlott et al., 1969), le Coyote (Knowlton, 1972) que chez le Renard roux (Schofield, 1958; Lawke et McKeon 1956; Trautman et al., 1974; Pils et Martin 1978; Yoneda 1982).

L'explication la plus plausible serait que le piégeage diminue la densité de renard augmentant ainsi les réserves alimentaires individuelles, tout en diminuant la compétition intraspécifique reliée à l'acquisition d'un territoire. Le taux de natalité et la survie des jeunes en seraient donc améliorés (Schofield, 1958; Pils et Martin, 1978).

Cependant la diminution importante de juvéniles enregistrée en 1986-1987 ($p<0,06$ $G=5,73$) est inhabituelle si on considère que le pourcentage de femelles gestantes, ainsi que le nombre de cicatrices placentaires ont augmenté (tableau 7). Cette baisse est probablement attribuable à la faible disponibilité de nourriture dans la réserve faunique des Laurentides au printemps et à l'été 1986. Cette période fut marquée par de nombreuses gelées au sol qui ont eu pour effet de diminuer considérablement la production de petits fruits sauvages dans la réserve.

La production d'insectes fut touchée aussi par ces gelées (McNeil, comm. pers.). Le fruitage et les insectes sont deux composantes majeures du régime alimentaire estival du Renard roux (Schofield, 1958; Coman, 1973; Macdonald, 1977; Jones et Théberge, 1983). De plus, une équipe effectuant des travaux sur la Martre d'Amérique (Martes americana) dans la réserve faunique des Laurentides, à l'été 86, a signalé le peu de petits mammifères présents cet été là comparativement à l'été précédent (René Lafond, comm. pers).

L'ensemble de ces trois facteurs pourrait expliquer cette baisse du pourcentage de juvéniles dans la récolte de 1986-1987; ceci ne demeure qu'une hypothèse puisqu'elle est basée sur des observations non quantifiées.

Évolution saisonnière du rapport des âges

Si on regroupe les trois années d'exploitation, on remarque que près de 72% des captures sont effectuées très tôt en saison, soit entre le 18 octobre et le 30 novembre. Par contre, la période du 1er janvier au 28 février s'avère la moins productive avec seulement 10% de la récolte. Il y a d'ailleurs peu d'écart entre les trois années relativement à la répartition saisonnière de la récolte (tableaux 3, 4 et 5).

Plusieurs raisons expliquent cette forte proportion de la récolte en début de saison. D'une part, l'effort de piégeage est plus élevé en début de saison, puisque la majorité des trappeurs sont actifs durant cette période, et d'autre part, il y a peu ou pas de neige qui recouvre le sol, ce qui rend le piégeage plus efficace.

Cependant, un facteur encore plus important consiste en la forte activité de dispersion chez le Renard roux en octobre et novembre (Albes, 1974; Storm et al., 1976; Pils et Martin, 1978). Cette augmentation des déplacements chez le renard jumelée à la faible couche de neige au sol augmente de beaucoup sa vulnérabilité au piégeage d'automne.

Une autre statistique intéressante est le pourcentage élevé de juvéniles en début de saison. En 1984-1985, pendant la période s'étendant du 18 octobre au 30 novembre; 80% des individus récoltés étaient des juvéniles (tableau 3). En 1985-1986, pour la même période, cette proportion atteignait 85% (tableau 4), alors qu'en 1986-1987, 73% des animaux capturés étaient des juvéniles (tableau 5).

Tableau 2. Distribution de la récolte de Renard roux selon l'âge dans la réserve faunique des Laurentides de 1984 à 1987.

Année	Adulte	Juvénile	Rapport juv/ad	% de juvénile
1984-85	27	72	2,66:1	73%
1985-86	30	128	4,26:1	81%
1986-87	20	47	2,35:1	70%
1984-87	77	247	3,20:1	75%

Tableau 3. Distribution saisonnière de la récolte de Renard roux selon l'âge dans la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1984-1985.

Période de l'année	Adulte	Juvénile	Rapport juv/ad	% de juvénile
18 oct-30 nov	11	44	4,0:1	80%
1 déc-31 déc	4	9	0,44:1	31%
1 janv-28 fév	8	10	0,80:1	44%

Tableau 4. Distribution saisonnière de la récolte de Renard roux selon l'âge dans la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1985-1986.

Période de l'année	Adulte	Juvénile	Rapport Juv/ad	% de juvénile
18 oct-30 nov	16	90	5,6:1	85%
1 déc-31 déc	11	17	1,54:1	61%
1 janv-28 fév	2	6	3,0:1	75%

Tableau 5. Distribution saisonnière de la récolte de Renard roux selon l'âge dans la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1986-1987.

Période de l'année	Adulte	Juvénile	Rapport juv/ad	% de juvénile
18 oct-30 nov	13	35	2,69:1	73%
1 déc-31 déc	5	8	1,60:1	62%
1 janv-28 fév	2	4	2,0:1	66%

Cette vulnérabilité différentielle des juvéniles au piégeage à l'automne est encore une fois due à ce que l'ouverture de la saison de piégeage coïncide avec la période de dispersion chez le Renard roux, phénomène qui touche surtout le segment juvénile de la population (Sheldon, 1949; Albes, 1974; Storm et al., 1976; Pils et Martin, 1978).

Rapport des sexes

Chez les adultes, le rapport des sexes ne diffère pas significativement de la parité ($p > 0,10$, test de X^2) et ce pour chacune des trois années d'exploitation. En 1984-1985, ce rapport était de 1M:1,77F, en 1985-1986, de 1M: 1,23F et en 1986-1987 de 1M:1F (tableau 6).

Ce faible pourcentage de mâles adultes dans la récolte durant la première année d'exploitation est contraire à ce qui est rapporté dans la littérature. Sheldon (1950), Richards et Hine (1953), Friend et Linhard (1964) et Storm (1976) obtenaient tous un rapport des sexes en faveur des mâles.

Cette forte proportion de mâles dans les échantillons d'automne suggère une plus grande vulnérabilité des mâles au piégeage durant cette saison. Dans notre cas, le fait qu'il y ait plus de femelles que de mâles dans la récolte de 1984-1985, suggère un débalancement du rapport des sexes dans la population.

Macdonald (1977) suggère qu'une population en état de saturation est caractérisée par la présence de plus d'une femelle sur le territoire défendu par un mâle. Ainsi l'absence d'exploitation dans la réserve des Laurentides avant l'automne semble avoir favorisé la survie des femelles par rapport aux mâles pour ainsi débalancer le rapport des sexes.

On note une tendance non-significative ($p > 0,25$ $X^2=1:24$) vers le retour à la parité des sexes au cours des trois années de piégeage. Cette tendance vers la parité des sexes chez les adultes est probablement attribuable à la libération de territoires qui étaient occupés par des mâles adultes capturés durant la saison. Ce nouveau phénomène des territoires vacants aurait favorisé une immigration massive de mâles juvéniles venant des aires environnantes peu exploitées, tout en diminuant l'émigration des mâles juvéniles vers d'autres endroits où la densité était élevée.

Chez les juvéniles, il n' y a pas de différence significative entre la proportion de mâles et de femelles, quoiqu'il existe une tendance en faveur des mâles. En 1984-1985, le rapport était de 1,4M:1F; en 1985-1986 de 1,55M:1F et enfin en 1986-1987 la proportion est de 1,4M:1F ($p> 0,10$ test de X^2) (tableau 6).

Tableau 6. Rapport des sexes (mâle:femelle)des carcasses de Renards roux récoltées dans la réserve des Laurentides (1984-1987).

Année	Juvénile *	Adulte **
1984-85	1,4:1(72)	0,56:1(25)
1985-86	1,54:1(30)	0,81:1(29)
1986-87	1,47:1(47)	1:1(20)

* Pas de différence significative entre le rapport des sexes 1984-1985 et 1986-1987
($p > 0,10$ $X^2=1,15$).

**Pas de différence significative entre le rapport des sexes 1984-1985 et 1986-1987
($p > 0,25$ $X^2=1,24$)

(): Nombre d'individus par catégorie.

Plusieurs auteurs soulignent que le rapport des sexes chez les foetus de Renards roux est d'environ 50:50 (Sheldon, 1949; Layne, 1958; Fairley, 1970; Storm et al.; 1976). Ces résultats comparables aux nôtres, suggèrent une plus grande vulnérabilité au piégeage des mâles juvéniles (Richards et Hine, 1953; Friend et Linhart, 1964; Phillips, 1970; Storm et al., 1976; Pils et Martin 1978). Phillips (1970) suggère que cette vulnérabilité des jeunes mâles est principalement causée par leur plus grande dispersion ce qui augmente leurs chances d'entrer en contact avec les installations des trappeurs.

Reproduction

En comparant le nombre moyen de cicatrices placentaires chez les femelles gestantes, on remarque qu'il y a une augmentation significative du potentiel reproducteur à chaque année ($p < 0,025$ $F=5,36$). En 1984-1985, les femelles avaient en moyenne 4,4 cicatrices placentaires; 5,85 en 1985-1986 et 6,6 cicatrices placentaires en 1986-1987 (tableau 7).

Pour plusieurs espèces de canidés, une diminution de la densité de population causée par une augmentation du taux de mortalité a pour effet d'accroître leur productivité. Pimlott et al. (1969) chez le Loup; Sterling et al. (1983) et Knowlton (1972) chez le Coyote ont observé une augmentation importante du nombre moyen de petits par femelle. Le Renard roux ne fait pas exception à la règle. Plusieurs auteurs (Englund, 1970 a ; Harris, 1977) rapportent une réponse semblable, suite à une diminution de densité de la population.

Dans la réserve faunique des Laurentides, le piégeage a diminué la densité de population de Renard roux pour ainsi augmenter la disponibilité alimentaire du milieu. Cette augmentation de nourriture serait vraisemblablement la cause de cet accroissement de la productivité de la population de Renard roux dans la réserve.

Le résultat de la première année (4,4 cicatrices placentaires) est conforme à ce qui est rapporté dans la littérature, et ce pour des populations de renards soumises à une faible intensité de piégeage: McIntosh (1963)4,3, Insley (1977) 4,0 et Storm et al. (1976) 3,9.

Il est important de noter que la méthode du dénombrement des cicatrices placentaires chez le Renard roux a tendance à surestimer la productivité nette puisqu'elle n'inclut pas le pourcentage de mortalité intra-utérine (Englund, 1970 b). Ce pourcentage qui est d'environ 20% varie d'un milieu à l'autre et ce, selon la qualité de l'habitat et peut même atteindre 30% dans des conditions écologiques pauvres (Lindstörm, 1982-1983).

Le piégeage a eu un deuxième effet positif sur la productivité de la population de Renards roux de la réserve faunique des Laurentides. En effet, en 1984-85, 31,2% des femelles adultes n'avaient pas été fécondées selon les analyses effectuées sur les carcasses. Par contre, en 1985-1986, seulement 18,7% des femelles adultes ne présentaient pas de signes de gestation alors qu'en 1986-1987, toutes les femelles adultes récoltées durant la saison de piégeage avaient mis bas le printemps précédent leur capture (tableau 7). Cet accroissement est significatif ($p < 0,10$ $G=5,104$).

Cette diminution du pourcentage de femelle non-gestante est le second facteur responsable d'une augmentation de la productivité dans la population de Renards roux dans la réserve des Laurentides.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce dernier facteur. D'abord Macdonald (1977) suggère que dans certains milieux où on trouve plus de femelles que de mâles; les renards vivent en groupes sociaux où un mâle peut avoir plus d'une femelle sur son territoire alors qu'il s'accouplera avec seulement une femelle qui est normalement la plus âgée du groupe. Il s'ensuit que les femelles d'un an sont quelquefois délaissées lors de l'accouplement.

Par contre, Englund (1970 a) en Suède suggère plutôt que la productivité des jeunes femelles dépend de la disponibilité alimentaire. Si la nourriture est rare, il y aura un pourcentage élevé de femelles d'un an qui ne seront pas fécondées.

La littérature n'est pas explicite au sujet de l'hypothèse d'Englund (1970 a); on n'a pas déterminé si la deuxième femelle, devant la faible disponibilité alimentaire du milieu favorisant la formation de groupes sociaux, n'a pas atteint la maturité sexuelle escomptée, ou s'il y a eu copulation sans fécondation, ou encore s'il y a eu une mortalité très précoce des embryons (Fougner, 1972). Il est aussi possible qu'il n'y ait tout simplement pas eu d'accouplement entre le mâle et la deuxième femelle, ce qui indiquerait une monogamie stricte du Renard roux. Par contre on rencontre dans la littérature quelques cas où deux femelles occupent le même terrier pour mettre bas et où un seul mâle participe à l'élevage des petits (Storm, et al., 1976). Il y aurait ainsi des cas de polygamie.

Dans la réserve des Laurentides, la baisse de la densité de la population de Renard roux induite par le piégeage a pu permettre d'augmenter la disponibilité alimentaire. De plus, le piégeage semble avoir stimulé une tendance non significative ($p > 0,25$ $X^2=1,24$) vers la parité du rapport des sexes.

En se servant des chiffres du tableau 7, nous avons calculé que le piégeage avait permis une augmentation du potentiel reproducteur de 118% et ce après seulement trois saisons d'exploitation.

Exemple de calcul

1984-1985

100* femelles dont 69 gestantes
4,4 cicatrices placentaires en moyenne par femelle gestante.

69 x 4,4= 304 naissances possibles

1986-1987

100 femelles et toutes gestantes

6,6 cicatrices placentaires en moyenne par femelle gestante.

100 x 6,6= 660 naissances possibles

* Le nombre 100 fut arbitrairement choisi pour faciliter les calculs.

Tableau 7. Nombre de cicatrices placentaires et pourcentage de femelles gestantes pour la population de Renard roux dans la réserve faunique des Laurentides (1984-1987)

Année	Nombre de cicatrices placentaires	Ecart-type	Étendue	Pourcentage de femelles gestantes
1984-85	4,4 (11)[a]	1,128	3-7	69,8 (16)[b]
1985-86	5,85 (13)[a]	1,72	4-9	81,3 (16)[b]
1986-87	6,6 (10)[a]	1,64	5-10	100 (10)[b]

()Nombre de spécimens examinés dans chaque cas.

[a]On note une différence significative entre le nombre de cicatrices placentaires pour les 3 années (analyse de variance, $F=5,36$ $p<0,025$).

[b]On note une différence significative entre les 3 années (test de G, $G=5,104$ $p<0,10$).

CONCLUSION

À la lumière de ces résultats, trois points majeurs sont à retenir. En 1984-1985, avant l'avènement du piégeage, la population de Renard roux de la réserve faunique des Laurentides était probablement en état d'équilibre avec son milieu. Cette hypothèse est fondée sur le fait que la récolte des carcasses de 1984-1985 comptait plus de femelles adultes que de mâles adultes et que les taux de reproduction étaient plus bas que les taux rapportés chez les populations soumises à l'exploitation. Le deuxième point d'intérêt est que le piégeage semble avoir ramené le rapport des sexes de la population adulte vers la parité. Finalement, que le piégeage a induit une hausse de la productivité brute de l'ordre de 120% après seulement trois années d'exploitation.

D'autre part, ce projet a permis de valider une méthode rapide et efficace de séparation entre les juvéniles et les adultes, outil de gestion peu dispendieux qui permet de porter un jugement rapide sur l'état d'une population de Renard roux.

RECOMMANDATIONS

Le fait que le Renard roux n'est pas exploité de façon intense sur l'ensemble de la réserve et qu'il y ait eu une augmentation marquée de la productivité brute de cette espèce suite au piégeage, nous indique qu'il n'est pas nécessaire d'intervenir particulièrement sur cette espèce si ce n'est le maintien de la saison de piégeage actuelle.

Par contre, malgré cette réponse positive de la population de Renard roux face à l'exploitation par les trappeurs, nous devons demeurer prudents pour les prochaines années et continuer de recueillir les données suivantes: soit le rapport des sexes, le rapport des âges et la productivité. Si un état de surexploitation apparaissait, le pourcentage de femelles gestantes pourrait diminuer, même si le nombre moyen de cicatrices placentaires demeurait élevé, alors que l'on pourrait noter chez les adultes un débalancement du rapport des sexes en faveur des femelles.

Il serait aussi utile de déterminer un indice d'abondance pour le Renard roux de la réserve faunique des Laurentides afin de pouvoir mieux apprécier si l'augmentation de productivité brute suffit à remplacer les pertes dues au piégeage.

De plus, il pourrait être intéressant de développer des indices de densité des proies préférentielles du renard et d'évaluer les autres sources de nourriture importantes dans la réserve. A l'aide de ces différents indices, il serait possible de mettre sur pied un logiciel de simulation de la dynamique de population des Renards roux de la réserve faunique des Laurentides. A l'aide d'un tel logiciel, il serait facile et très utile de déterminer et de comparer la réaction au piégeage et la productivité des renards de la réserve faunique des Laurentides par rapport à des milieux agricoles ou agroforestiers.

Enfin, la réserve faunique des Laurentides offre un milieu unique pour ce genre de recherche puisqu'il est possible de connaître le nombre de renards prélevés de façon exacte et d'examiner les carcasses de la majorité des animaux. De plus, les conditions d'environnement, sources de nourriture et facteurs de mortalité sont peu complexes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Albes, E. D. 1974. Ecology of the Red Fox in the North America. in M.W. Fox, ed. The wild canids. Van Nostrand Reinhold co., New York. 508 p.

Allen, S. H. 1975. The influence of age and other factors on Red Fox reproduction. Pap. presented at 37th Midwest Wildl. Conf., Toronto. Canada. 10 p.

Allen, S. H. 1983. Comparaison of Red Fox litter sizes determined from count of Red Fox litter sizes determined from counts of embryos and placental scars. J. Wildl. Mamage., 47:860-863.

Allen, S. H. 1984. Some aspects of reproductive perfomance in female Red Fox in North Dakota.

Banfield, A. W. F. 1974. The mammals of Canada. Univ. Toronto Press, Toronto, Ont. 438 p.

Butler, L. 1951. Population cycles and color phase genetics of the colored fox in Québec. Canadien. J. Zool. 29(1):24-41.

Coman, B. J. 1973. The diet of Red Foxes (Vulpes vulpes L.) in Victoria. Aust. J. Zool. 21:391-401.

Cook, D. B., et W. J. Jr. Hamilton. 1944. The ecological relationship of Red Fox food in eastern New York, Ecology 24:94-104.

Curley, F. R. 1943. Population dynamics and morphological variation of the Red Fox (Vulpes vulpes rubicosa) on Prince Edward Island.

Eadie, W. R. 1983. Food of the Red Fox in southern New Hampshire J. Wildl. Manage 7:74-77.

Englund, J. 1970a. Which factors regulate the size of a fox population. Fauna och flora 6596:223-272. (in Swedish).

Englund, J. 1970b. Some aspect of reproduction and mortality rates in Swedish Foxes (Vulpes vulpes) 1961-63 and 1966-69 Swedish wildlife 8(1): 1-82.

Fairley, J. S. 1970. The food, reproduction, form, growth and development of the fox Vulpes vulpes L. in north-east Ireland proceedings of the royal Irish Academy 69 sec. 8 no 5:103-137.

Fougner, J. A. 1972. Embryonic death in the Blue Fox. Nord. Vet. Med. 24: 25-31.

Friend, M., et S. B. Linhard. 1964. Use of the eye lens as an indicator of age in the Red Fox, New York Fish Game J. 11:58-66.

Glover, F. A. 1949. Fox foods on west Virginia Wild Turkey range. J. Mammal. 59:446-449.

Harris, S. 1977. Distribution, habitat utilisation and age structure of a suburban fox (Vulpes vulpes) population. Mammal Rev. 7:25-39.

Insley, H. 1977. An estimate of the population density of the Red Fox (Vulpes vulpes) in the forest, Hampshire. J. zool. London 183:549-553.

Jones, D. M., et J. B. Theberge. 1982. Summer home range and habitat utilisation of the Red Fox (Vulpes vulpes) in a tundra habitat, north-west British Columbia. Can. J. Zool 60:807-812.

Jones, D.M., et J. B. Theberge. 1983. Variation in Red Fox (Vulpes vulpes) Summer diets in Northwest British Columbia and Southwest Yukon.

Knowlton. F. F. 1972. Preliminary interpretations of coyote population mechanics with some management implications. J. Wildl. Manage. 36(2):369-381.

Lawke, J. N. et W. H. McKeon, 1956. Some aspects of Red Fox and Grey Fox reproduction in New York. New York Fish and Game J. 3(1):44-47.

Lawke, J. N. 1958. Reproductive characteristics of the Grey Fox in Southern Illinois. J. Wildl. Manage. 22:157-163.

Lindström, E. 1982. Age structure and sex ratio of a Red fox population according to different methods of sampling. Grimsö wildlife research station S-770 31 Riddarhytlan Sweden.

Lindström, E. 1983. Condition and growth of Red Fox (Vulpes vulpes) in relation to food supply. J. Zool., Lond. (1983) 199, 117-122.

Lindström, E. 1983. The Red Fox in a small game community of the south taïga region in Sweden. Biogeographica, Vol. 18 the Red Fox.

Lloyd, H. G. 1975. The Red Fox in Britain. p. 207-215 In; M.W. Fox(ed) the wild canids. Van Nostrand Reinhold compagny, New York.

Macdonald, D. W. 1977. On food preference in the Red Fox. Mammal. Rev.7: 7-23.

McIntosh, D. L. 1963. Reproduction and growth of the fox in the Camberra District. C.S.I.R.O. Wildl. Res. 8:132-141.

Phillips, R. L. 1970. Age ratio of Iowa foxes. J. Wildl. Manage. 34:52-56.

Pils, C. M., et M. A. Martin. 1978. Population dynamics, predator-prey relationships and management of the Red Fox in Wisconsin. Wisconsin Dept. Nat. Resour. Rep 105. 56 p.

Pimlott, D. H.; J. A. Shannon, et G. B. Kolenosky. 1969. The ecology of the Timber Wolf in Algonquin Park. Ontario Dept. Lands For. 92 p.

Richards, S. H. et R. L. Hine. 1953. Wisconsin Fox populations. Wis. Cons. Dept. Tech. Wildl. Bull. No. 6. pp. 1-78.

Schofield, R. D., 1958. Litter size and age ratios of Michigan Red Foxes. J. Wildl. Manage. 22(3):313-315.

Sheldon, W. G. 1949. Reproductive behavior of foxes in New York state. J. Mammal. 30: 236-246.

Simon E. D. et J. F. Merrill. 1981. Age study of Minnesota Red Fox using cementum annulae counts and tooth X-rays J. Minn. Acad. Sci. 46:2-5

Smith, R. L. 1984. Ecology and Field Biology, Harper & Row, Publishers, New York Third Edition 835 p.

Sterling. B., W. Conley et M. R. Conley. 1983. Simulations of demographic compensation in Coyote populations. J. Wildl. Manage 47:1177-1181.

Storm, G. L. et G. G. Montgomery. 1975. Dispersal and social contact among Red Foxes: Results from telemetry and computer simulation in M.W. Fox, ed. The wild canids. Van Nostrand Reinhold co., New York. 508 p.

Storm, G. L.; R. D. Andrews; R. L. Phillips; R. A. Bishop; D. B. Siniff et J. R. Testes. 1976. Morphology, reproduction, dispersal and mortality of Midwesthern Red Fox populations. Wildl. Monogr. 49:1-82.

Trautman, C. G., L. F. Fredrickson et A. V. Carter. 1974. Thirty-Ninth North American wildlife conference 39:241-255.

Tullar, B. F. Jr. et L. T. Berchielli, Jr., 1980. Movement of the Red Fox in central New York. N.Y. Fish Game J. 27(4):178-204.

Tullar, B. F. Jr. et L. T. Berchielli, Jr., 1982. Comparison of Red Foxes and Grey Foxes in central New York with respect to certain features of behavior, movement and mortality. N.Y. Fish Game J. 29(2):127-133.

Tumlison, R. et R. McDaniel. 1984. Grey Fox age classification by canine tooth pulp cavity radiographs. J. Wildl. Manage. 48(1):228-230.

Van Zill de Jong, C. G., 1983. Traité des mammifères du Canada. Musée national des sciences naturelles. Musées nationaux du Canada. Ottawa.

Wood, J. E. 1958. The distribution of fox populations in relation to vegetation in Southern Georgia. Ecology 39:160-162.

Yoneda, M. et K. Maekawa. 1982. Effects of hunting on age structure and survival rates of Red Fox in Eastern Hokkaido. J. Wildl. Manage. 46(3): 781-785.

Zanorch, S. J., R. G. Anthony, et G. L. Storm. 1977. Computer simulated dynamics of a local Red fox population. Pages 253-268 in R. L. Phillips, and C. J. Jonkel, Eds. Proceedings of the 1975 predator symposium. Mont. Forest and Conserv. Exp. sta., school of Fur, Univ. Mont., Missoula. 268 p.

Gouvernement du Québec
Ministère du Loisir,
de la Chasse et de la Pêche
Direction régionale de Québec

SP 1249-11-87